

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-136439

(43)Date of publication of application : 06.08.1984

---

(51)Int.Cl.

C22C 9/06

---

(21)Application number : 58-012396

(71)Applicant : SANPO SHINDO KOGYO KK

(22)Date of filing : 26.01.1983

(72)Inventor : OZAKI YASUAKI  
OISHI KEIICHIRO  
YAMANAKA KUNIHIRO

---

## (54) COPPER BASE ALLOY

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a copper base alloy excellent in various mechanical characteristics and requiring no special heat treatment from the standpoint of processing in low cost, by forming a specified composition containing Ni, Si and P and comprising the remainder of Cu.

CONSTITUTION: This copper base alloy has a composition containing, on a wt. basis, 0.3W2.0% Ni, 0.03W0.4% Si, 0.02W0.3% P and according to necessity, further 0.01W1% each of one or more of Sn, Zn, Ti and Zr and comprising the remainder of Cu. This alloy is one wherein the enhancement of various mechanical characteristics are attained without losing excellent processability and electrical and heat conductivity of Cu and requires no special heat treatment in processing and can be prepared inexpensively.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—136439

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 22 C 9/06

識別記号  
C C A

庁内整理番号  
6411—4K

⑭ 公開 昭和59年(1984)8月6日

発明の数 2  
審査請求 有

(全 5 頁)

⑮ 銅基合金

堺市三宝町 8 丁 374 番地 三宝伸  
銅工業株式会社内

⑯ 特 願 昭58—12396

⑰ 発 明 者 山中国広

⑱ 出 願 昭58(1983)1月26日

堺市三宝町 8 丁 374 番地 三宝伸  
銅工業株式会社内

⑲ 発 明 者 尾崎泰章

⑳ 出 願 人 三宝伸銅工業株式会社

堺市三宝町 8 丁 374 番地 三宝伸  
銅工業株式会社内

堺市三宝町 8 丁 374 番地

㉑ 発 明 者 大石恵一郎

㉒ 代 理 人 弁理士 岩越重雄

明 細 書

1. 発明の名称

銅 基 合 金

2. 特許請求の範囲

1. ニッケル 0.3 ~ 2.0 % , シリコン 0.03 ~ 0.40 % , 燐 0.02 ~ 0.30 % 及び残部が銅から成る銅基合金
2. ニッケル 0.3 ~ 2.0 % , シリコン 0.03 ~ 0.40 % , 燐 0.02 ~ 0.30 % 及び錫 , 亜鉛 , チタン , ジルコニウムの内の少なくとも一つ以上をそれぞれ 0.01 ~ 1.00 % 含み且つ残部が銅から成る銅基合金。

3. 発明の詳細な説明

本発明は耐熱性 , 高抗張力 , 高温での引張強さ , 耐応力腐食割れ性 , 弾性等の機械的諸性質に優れた銅基合金に関する。

銅は秀れた電気・熱の伝導体であり、且つ加工性が高いため、各種器物、装飾品、建築材料、熱交換器材、電子用材料（リードフレーム材）等多くの用途に使用されている。而して、これら機

の用途に銅材料を採用する場合、その機械的強度、耐熱性、耐食性、弾性などが問題となることが多くあり、これまで銅に種々の合金元素を添加して満足すべき性質を得るべく、燐脱酸銅や丹銅を始め (  $\text{Cu} - 2\text{Ni} - 0.5\text{Si}$  ) 合金などが提案されている。

一般に銅に合金元素を添加すると、銅の優秀な加工性、電気・熱の高い伝導率が低下するという欠点がある。従つて、銅基合金に於いては機械的強度や耐熱性、耐食性、弾性等と加工性や電気・熱の伝導性等との間のバランスのとれたものが切望されている。また上記に加え、加工上焼入れ・焼戻し（時効）等の特別な熱処理工程やこれに要する設備を必要とせず、製造コストの低いものが望まれる。

本願発明は、従前の銅基合金に於ける上述の如き欠点の除去を課題とするものであり、銅の秀れた加工性や電気・熱の伝導性を損なうことなく機械的諸特性の向上が図れ、然かも加工上特別な熱処理を必要とせず、安価に製造し得る銅基合金の

提供を目的とするものである。

本願発明者は前記課題の達成を図るため、銅とニッケルとシリコンと燐との配合物について多くの実験を繰返し、その結果を基にして次に説明する様な新たな配合比を有し、機械的強度や耐熱性、耐食性、弾性等に秀れ、然かも高い電気・熱の伝導性や加工性を兼ね備えた銅基合金を開発した。即ち、本願第1発明に係る銅基合金は、その基本配合としてニッケル0.3～2%、シリコン0.03～0.40%、燐0.02～0.30%及び残部を銅とするものである。

また、本願第2発明に係る銅基合金は、その基本配合としてニッケル0.3～2.0%、シリコン0.03～0.40%、燐0.02～0.30%及び錫、亜鉛、チタン、ジルコニウムの内の少なくとも一つ以上を夫々0.01～1.00%含み、残部を銅とするものである。

而して、実験結果からニッケル、シリコン及び燐の添加について考察し、次の様な事実を知得した。即ち、ニッケル、シリコン及び燐を夫々単独

で添加した場合には機械的強度、耐熱性、耐食性及び弾性等の向上効果が極めて少ない。また、ニッケルと燐を添加した場合には、夫々を単独で添加した場合よりも強度、耐熱性、耐食性は向上するが、その結果はあまり顕著なものでない。

更に、ニッケルとシリコンを添加した場合には、強度及び耐熱性は可成りの程度向上するが、焼入れや焼戻しをしなければ熱・電気伝導性が悪い。同様に、シリコンと燐を添加した場合には、強度及び耐熱性の向上効果が極く少ない。

一方、ニッケルとシリコンと燐の共添の場合には、強度、耐熱性、弾性が著しく向上し、また電気の伝導性も、それぞれの元素を単独添加した場合や(ニッケル+シリコン)添加、(シリコン+燐)添加の場合よりも大幅に向上する。

尚、ニッケルは、0.3%以下では効果がなく、また2.0%を越えて添加しても強度、耐熱性の著しい向上は認められず、逆に電気の伝導性が低下し、経済的にも問題となる。従つてニッケル量は0.3～2.0%の範囲とする。

シリコンは、0.03%以下では効果がなく、又、シリコンが0.4%を超えて含まれると、ニッケルや燐と化合しない残存するシリコンが多くなり、電気伝導率を低下させる。従つてシリコンの範囲は、0.03%から0.4%とする。

燐は0.02%以下では効果がなく、0.3%を超えて添加するとニッケル+シリコンと化合しない燐が多くなり、電気伝導率を低下させ、応力腐食割れを起こす場合もでてくる。以上の理由により燐の範囲は0.02～0.3%とする。

前記のような基本的配合を有する第一発明に係る銅基合金でも十分に本発明の目的を達成することができるが、第1発明の配合を基本とし、これに錫、亜鉛、チタン、ジルコニウムの内の少なくとも一つ以上を夫々0.01～1.0%添加することにより、強度及び耐熱性を一層向上させることができる。特に錫はマトリックスの銅を強化し、耐熱性及び耐食性を向上させる。また亜鉛は溶解的にあらかじめ添加しておけば、溶銅中の酸素量を減少させ、燐及びシリコンのロスを少なくすること

ができる。しかし、それらの添加元素を1.0%以上添加しても、強度及び耐熱性の向上はほとんど認められず、逆に電気伝導率が低下する。

上述の如く、本願発明に係る銅基合金は、強度や耐熱性、耐食性等が高いだけでなく、秀れた電気・熱伝導性を備えているため、熱交換器用素材や電気関係部品用素材等に最適である。

以下に本発明に係る銅基合金の具体例について説明する。

本発明に係る銅基合金と従来の銅基合金との機械的性質、電気伝導率、耐熱性、耐食性等を比較調査するため、次の第1表に示す様な化学成分の銅基合金を数種類製作した。

第 1 表 化 学 成 分 (wt %)

| 試料番号                            | Cu     | Ni   | Si   | P    | Sn   | Zn   | Fe   | Zr   |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| 発<br>明<br>に<br>係<br>る<br>合<br>金 | 1 残部   | 1.32 | 0.26 | 0.18 | —    | —    | —    | —    |
|                                 | 2 "    | 1.08 | 0.21 | 0.09 | —    | —    | —    | —    |
|                                 | 3 "    | 1.35 | 0.29 | 0.15 | 0.15 | —    | —    | —    |
|                                 | 4 "    | 1.38 | 0.24 | 0.17 | 0.25 | 0.12 | —    | —    |
| 従<br>来<br>合<br>金                | 5 94.8 | —    | —    | —    | —    | 残部   | —    | —    |
|                                 | 6 残部   | —    | —    | 0.03 | —    | —    | —    | —    |
|                                 | 7 "    | 2.06 | 0.53 | —    | —    | —    | —    | —    |
|                                 | 8 "    | —    | —    | 0.03 | —    | 0.11 | 2.43 | —    |
|                                 | 9 "    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0.15 |

上表において、 $\text{No } 5$  は JIS 規格丹銅板 1 種、 $\text{No } 6$  は JIS 規格の脱酸銅、 $\text{No } 7$  は、CDA No 647 の  $\text{Cu}-2\text{Ni}-0.5\text{Si}$  合金、 $\text{No } 8$  は CDA No 194 の  $\text{Cu}-2.5\text{Fe}-\text{P}$  合金、 $\text{No } 9$  は  $\text{Cu}-\text{Zr}$  合金である。又、 $\text{No } 1$  及び  $\text{No } 2$  は第 1 発明に係る銅基合金である。更に  $\text{No } 3$  及び  $\text{No } 4$  は第 2 発明に係る銅基合金であつて、 $\text{No } 3$  は錫を添加したも

第 2 表 機 械 的 性 質

| 試 料 名                      |         | 引張り強さ<br>$\text{kg/cm}^2$ | 伸 び<br>% | ビッカース硬さ | 導 電 率<br>% |
|----------------------------|---------|---------------------------|----------|---------|------------|
| 本<br>発<br>明<br>の<br>合<br>金 | 1       | 41.6                      | 15.1     | 128     | 62         |
|                            | 2       | 40.0                      | 16.0     | 124     | 65         |
|                            | 3       | 42.6                      | 13.4     | 131     | 57         |
|                            | 4       | 43.3                      | 13.0     | 133     | 56         |
| 従<br>来<br>合<br>金           | 5       | 33.0                      | 19.8     | 105     | 58         |
|                            | 6       | 31.2                      | 18.6     | 94      | 83         |
|                            | 7       | 48.7                      | 11.6     | 147     | 27         |
|                            | 7(熱処理材) | 55.8                      | 12.3     | 168     | 38         |
|                            | 8       | 40.3                      | 9.8      | 126     | 63         |
| 金                          | 9       | 34.7                      | 16.6     | 107     | 55         |
|                            | 9(熱処理材) | 27.4                      | 29.2     | 83      | 89         |

本発明に係る銅基合金の引張り強さ及び硬さは、 $\text{No } 7$  の CDA 647 銅基合金より劣るが、他の銅基合金より優れていることがわかる。又、導電率は、 $\text{No } 6$  の脱酸銅及び  $\text{No } 9$  の熱処理したジルコニウム

の、 $\text{No } 4$  は亜鉛とジルコニウムを添加したものである。

各々の材料を完全焼鈍し、それらの材料を圧下率 20% で冷間圧延し、導電率、引張り強さ、伸び、硬さを夫々測定した。その結果を示すと第 2 表の様になる。

尚、 $\text{No } 6$  及び  $\text{No } 8$  合金については、所定の焼入れ、焼戻し及び圧下率 20% の冷間圧延処理をし、引張り強さ、伸び、硬さ及び導電率を測定した結果を併わせて示す。

銅より劣り、 $\text{No } 8$  の CDA 194 合金及び  $\text{No } 5$  の丹銅 1 種と同等の値を示し、且つその他の合金より優れていることが判る。このように本発明に係る銅基合金は、強度と導電率との間に優れたバランスを有する銅基合金であることが判る。

次に第 3 表は、耐熱温度（軟化温度）と 600℃ における高温酸化性を測定した結果である。

第 3 表 耐熱温度と高温酸化性

| 試料名    | 耐熱温度(℃) | 酸化増量mg/cm <sup>2</sup> |      |
|--------|---------|------------------------|------|
| 本発明の合金 | 1       | 550                    | 0.33 |
|        | 2       | 535                    | 0.36 |
|        | 3       | 560                    | 0.28 |
|        | 4       | 565                    | 0.29 |
| 従来合金   | 5       | 365                    | 0.70 |
|        | 6       | 260                    | 1.47 |
|        | 7       | 560                    | 0.37 |
|        | 7熱処理材   | 565                    | 0.35 |
|        | 8       | 520                    | 0.62 |
|        | 9       | 530                    | 0.83 |
|        | 9熱処理材   | 545                    | 0.82 |

第 4 表 浸漬試験—腐食減量

(単位  $\text{mg}/\text{dm}^2/\text{day}$ )

| 試 料 名  | 塩 酸     | 硫 酸   |
|--------|---------|-------|
| 本発明の合金 | 1       | 121.0 |
|        | 2       | 122.3 |
|        | 3       | 113.2 |
|        | 4       | 114.0 |
| 従来合金   | 5       | 129.5 |
|        | 6       | 131.2 |
|        | 7 (熱処理) | 119.3 |
|        | 8       | 124.2 |
|        | 9 (熱処理) | 128.6 |
|        |         | 84.7  |

上表において耐熱温度及び高温酸化性試験に用いた試料は、第2表の機械的性質の試験に於いて用いた試料と同じである。耐熱温度は、初期硬度(常温での硬度)の8割になるときの30分間加熱温度とした。又、高温酸化性として酸化増量を用いたが、これは600℃30分加熱後の試料重量から、初期(常温)での試料重量を減じ、これを試料表面積で除したものである。すなわち酸化増量は、単位面積当りの高温酸化で生じた酸化物の酸素量の増加を表わしている。

本発明に係る銅基合金の耐熱温度は、表7のCDA 647合金と表9のジルコニウム銅合金と略同じ値を示し、その他の合金よりは優れていることがわかる。又、酸化増量においても、表7のCDA 647合金とはほぼ同じ値を示すことがわかる。

このように本発明に係る銅基合金は、高い耐熱温度と優れた耐高温酸化性を有することがわかる。

第4表は、各銅基合金について行った75℃の塩酸及び硫酸中での浸漬試験の結果を比較したものである。

上表において、本発明に係る銅基合金は、塩酸中及び硫酸中においても表7 CDA 647 に比べ同等であるほかは、他の合金よりも優れていることがわかる。

尚、この試験は1+19の硫酸及び1+19の塩酸を用い、硫酸及び塩酸を75℃に保持して各試料を2日間浸漬し、1日当り1  $\text{dm}^2$  当りの腐食減量を

測定したものである。

本発明に銅基合金は、上述の通り、引張り強さや伸び、硬さ等の機械的諸性質だけでなく、電気導電性や加工性の点でも秀れた特性を有すると共に、耐熱性や耐食性も極めて高く、前述の様に熱交換器や電気関係部品用材等に広く活用し得るものである。

また、本発明に係る銅基合金は、加工上特別な熱処理等を全く必要としないため比較的安価に製造することができ、実用上極めて高い効用を有するものである。

手 続 補 正 書 (自発)

昭和58年3月9日

特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示 特願昭58-12396
2. 発明の名称 銅 基 合 金
3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

住 所 大阪府堺市三宅町8丁374番地

氏 名 三宅伸銅工業株式会社

代表者 久 野 雄一郎

4. 代 理 人

住 所 大阪市天王寺区大道1丁目5番13号

氏 名 弁理士(6026)岩 越 重

5. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲の欄」及び「発明の詳細な説明の欄」

6. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙の通りに補正する。

- (2) 明細書3頁10行目の「 $\sim 0.40$ 」を「 $\sim 0.4$ 」に、10行目の「 $\sim 0.30$ 」を「 $\sim 0.3$ 」に、13行目の「 $\sim 2.0$ 」を「 $\sim 2$ 」に、14行目の「 $\sim 0.40$ 」を「 $\sim 0.4$ 」に、14行目の「 $\sim 0.30$ 」を「 $\sim 0.3$ 」に、16行目の「 $\sim 1.00$ 」を「 $\sim 1$ 」に夫々補正する。
- (3) 明細書5頁15行目及び6頁1行目の「 $\sim 1.0$ 」を「 $\sim 1$ 」に補正する。
- (4) 明細書8頁8行目の「・・・焼戻し及び圧下率20%の冷間圧延処理をし、」を、「・・・焼戻しの熱処理をし、」に補正する。
- (5) 明細書9頁の第2表の最下欄の「27.4」を「37.4」に、「29.2」を「19.2」に、「83」を「123」に夫々補正する。

特許請求の範囲

1. ニッケル0.3～2%、シリコン0.03～0.4%、炭0.02～0.3%及び残部が銅から成る銅基合金。
2. ニッケル0.3～2%、シリコン0.03～0.4%、炭0.02～0.3%及び銅、亜鉛、チタン、ジルコニウムの内の少なくとも一つ以上それぞれ0.01～1%含み且つ残部が銅から成る銅基合金。